

Optimalisasi pembelajaran IPA berbasis *Ecovegefruit* untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap konservasi siswa SMP N 8 Rejang Lebong

Rendy Wikrama Wardana^{1*}, Afrizal Mayub^{2*}, M Lutfi Firdaus^{3*}, Nensi Pitaloka^{4*}, dan Dwi Canna Orenta Elcane^{5*}

^{1,2,3,4,5} Pendidikan IPA, Universitas Bengkulu. Bengkulu, Indonesia

*Korespondensi Penulis: rendywardana@unib.ac.id

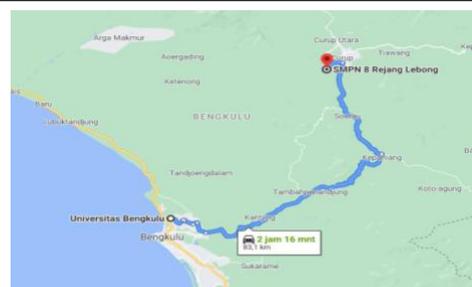
Abstrak

Tujuan pengabdian pada masyarakat adalah untuk memberikan motivasi bagi guru IPA dalam mengembangkan bahan ajar berbasis lingkungan melalui *Ecovegefruit* dan eksperimen dalam mengatasi permasalahan terkait terbatasnya alat dan bahan kegiatan praktikum IPA di sekolah. Kegiatan dilakukan melalui tiga langkah, yakni: 1) Praktikum sederhana mengenai Ecoenzym, 2) Praktikum sederhana mengenai daya hantar listrik oleh bahan *Ecovegefruit*, dan 3) menggali Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Materi disampaikan melalui ceramah, diskusi, demonstrasi dan Eksperimen sederhana. Peserta kegiatan berjumlah 16 siswa di SMP N 8 Rejang Lebong. Kegiatan dilaksanakan di salah satu kelas VIII SMP N 8 Rejang Lebong. Instrumen yang digunakan antara lain Panduan praktikum dan angket respon siswa terhadap proses pembelajaran. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini adalah pembelajaran sains yang bermakna, berbasis fenomena, berwawasan lingkungan dan konservasi dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan dan sikap siswa dalam mempelajari sains. Pemanfaatan limbah sayur dan buah tentunya dapat dimanfaatkan baik sebagai cairan organik yang kaya manfaat (Ecoenzym) maupun sebagai sumber energi alternatif bio Energi listrik. Respon siswa selama mengikuti kegiatan menunjukkan sikap positif yang terlihat dari interaksi dan keaktifan siswa dalam mempraktikkan maupun kreatifitas dalam menggunakan alat. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengemasan konten yang berbasis lingkungan dan konservasi dapat memberikan makna dan kebermanfaatannya bagi siswa dalam belajar sains.

Kata Kunci: Pembelajaran IPA, *Ecovegefruit*, Konservasi

PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Rejang lebong merupakan salah satu SMP Negeri di kabupaten Rejang Lebong provinsi Bengkulu. SMP N 8 Rejang lebong terletak di Lubuk Upar Curup selatan yang berjarak kurang lebih 83 km dari Universitas Bengkulu. Berikut Gambar 1.tampilan google *map* jarak tempuh antara Universitas Bengkulu dengan SMP N 8 Rejang Lebong.



Gambar 1. Tampilan google *map* jarak tempuh antara Universitas Bengkulu dengan SMPN 8 Rejang Lebong.

Berdasarkan Gambar 1 memperlihatkan jarak tempuh yang tidak terlalu jauh antara Universitas Bengkulu dengan SMP N 8 Rejang Lebong. Lingkungan SMP N 8 Rejang Lebong yakni Curup selatan merupakan daerah pertanian yang subur serta merupakan salah satu daerah sentra sayur dan buah yang ada di kabupaten rejang lebong. Melimpahnya sayur dan buah dengan harga yang relatif terjangkau menyebabkan daerah curup selatan menjadi distributor ke kota Bengkulu maupun daerah-daerah sekitar. Melimpahnya sayur dan buah terkadang menyisakan limbah sayur dan buah yang tidak layak jual. Pada limbah buah-buahan dan sayuran terdapat cairan asam yang dapat berfungsi sebagai elektrolit. Berbagai penelitian tentang alternatif larutan elektrolit yang ramah lingkungan gencar dilakukan dengan menggunakan metode yang efisien dan bahan yang mudah diperoleh di alam.

Berbagai penelitian tentang alternatif larutan elektrolit yang ramah lingkungan gencar dilakukan dengan menggunakan metode yang efisien dan bahan yang mudah diperoleh di alam. Menurut Ibrahim (2016), nanas kaya akan karbohidat dan gula reduksi yang menghasilkan asam. Kandungan asam dalam nanas antara lain asam sitrat, asam malat, dan asam oksalat, dimana kandungan asam tersebut didominasi oleh asam sitrat yakni 78% (Utomo, 2011). Bahan organik yang terdapat pada buah yang dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik adalah asam sitrat ($C_6H_8O_7$) (Kholida dan Pujayanto, 2015). Bahan alam yang dapat diperoleh dari limbah sayur dan buah-buahan dapat dimaknai sebagai *Ecovegefruit*. Bahan tersebut dapat dijadikan sebagai penguatan sumber belajar dalam upaya membelajarkan konten IPA dengan menarik dan menyenangkan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Guru IPA di SMPN 8 Rejang Lebong diperoleh informasi bahwa terdapat beberapa

permasalahan dalam pembelajaran IPA di antaranya : terbatasnya alat dan bahan praktikum IPA, pembelajaran yang cenderung teoretik, siswa cenderung menghafal teori dan merasa kesulitan dalam belajar IPA, serta terbatasnya jam pembelajaran untuk kegiatan praktikum. Sumber referensi belajar IPA cenderung teoretis yang menyebabkan siswa merasa sulit untuk belajar IPA. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa adalah materi mengenai listrik dinamis. Materi listrik dinamis memiliki karakteristik abstrak, kompleks dan sulit. Karakteristik dan materi ajar yang sulit menyebabkan siswa kurang tertarik dalam mengikuti pembelajaran. Siswa akan tertarik bila teori langsung diaplikasikan melalui kegiatan eksperimen menggunakan sumber belajar yang ada di sekitar lingkungan sekolah.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka kami selaku tim pengabdian masyarakat mengajukan suatu pengabdian yaitu "**Optimalisasi pembelajaran IPA berbasis *Ecovegefruit* untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap konservasi siswa SMP N 8 Rejang Lebong**". Beberapa kegiatan serupa mungkin pernah dilakukan sebelumnya. Namun, kami memiliki beberapa keunggulan yang salah satunya memberikan pengalaman belajar bagi siswa terkait penggunaan sumber belajar yang berasal dari lingkungan sekitar sekolah. Kegiatan pengabdian ini diharapkan dapat memberikan motivasi bagi guru IPA dalam mengembangkan bahan ajar berbasis lingkungan dan eksperimen untuk mengatasi permasalahan terkait terbatasnya alat dan bahan kegiatan praktikum IPA di sekolah

METODE

Kegiatan pengabdian berupa kegiatan pembelajaran berbasis *Ecovegefruit* untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan

dan sikap konservasi siswa. Peserta kegiatan berjumlah 16 siswa di SMP N 8 Rejang Lebong. Kegiatan dilaksanakan di salah satu kelas VIII SMP N 8 Rejang Lebong. Instrumen yang digunakan antara lain Panduan praktikum dan angket respon siswa terhadap proses pembelajaran. Kegiatan dilakukan melalui tiga langkah, yakni: 1) Praktikum sederhana mengenai Ecoenzym, 2) Praktikum sederhana mengenai daya hantar listrik oleh bahan *Ecovegefruit*, dan 3) menggali Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengabdian pada masyarakat terlaksana dengan baik dan memperoleh manfaat antara tim pengabdian dan mitra sekolah. Hal tersebut tidak terlepas dari pendekatan dengan kepala sekolah dan guru IPA di SMP N 8 Rejang Lebong selama proses kegiatan pengabdian. Pendekatan dilakukan agar beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran IPA terkait terbatasnya alat dan sumber belajar dapat dipecahkan bersama-sama melalui sebuah pembelajaran yang berwawasan konservasi.

Kegiatan ini merupakan bentuk implementasi dari tridharma perguruan tinggi dalam bidang pengabdian kepada masyarakat yang dapat menciptakan kolaborasi antara dosen dan masyarakat pendidikan di tingkat sekolah. Pengabdian pada masyarakat merupakan bentuk penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran IPA dari sisi pengetahuan dan keterampilan bagi siswa di SMP N 8 Rejang lebong dalam mengoptimalkan ketersediaan sumber belajar alami yang ada di lingkungan sekolah.

Evaluasi pelaksanaan kegiatan dilakukan agar dapat melihat pengetahuan, keterampilan, sikap siswa selama proses

pembelajaran dan respon dalam pembelajaran IPA dengan memanfaatkan *Ecovegefruit* sebagai sumber belajar. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui kriteria keberhasilan dan ketercapaian kegiatan pengabdian melalui beberapa cara yakni : 1) memonitor hasil kegiatan berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa dalam proses pembelajaran IPA menggunakan *Ecovegefruit* dan 2) menilai respon siswa terhadap kegiatan yang dilaksanakan. Tolak ukur keberhasilan siswa dalam kegiatan pengabdian masyarakat dilihat dari perubahan pengetahuan, keterampilan, sikap dan interaksi siswa selama proses pembelajaran IPA yang memiliki wawasan konservasi dan sikap ilmiah.

Kegiatan pengabdian dilakukan melalui Tiga langkah kegiatan diantaranya : 1) Praktikum sederhana mengenai Ecoenzym, 2) Praktikum sederhana mengenai daya hantar listrik oleh bahan *Ecovegefruit*, dan 3) menggali Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Deskripsi hasil dari setiap tahapan kegiatan direpresentasikan sebagai berikut :

1. Pemberian apersepsi, motivasi dan tujuan kegiatan pembelajaran IPA berbasis *Ecovegefruit* yang berwawasan konservasi melalui praktikum Ecoenzym.

Langkah kegiatan pertama yang dilaksanakan adalah memberikan ilustrasi bahwa kabupaten rejang lebong kaya akan potensi buah dan sayur, baik yang layak konsumsi maupun dalam bentuk limbah. Berdasarkan hal tersebut pemberian motivasi dilakukan bahwa pada dasarnya limbah sayur dan buah dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pembuatan Ecoenzym yang memiliki kaya manfaat bagi masyarakat. Selain potensi buah dan sayur, kabupaten rejang lebong merupakan daerah

penghasil gula aren terbaik di provinsi Bengkulu.

Melimpahnya gula aren di kabupaten Rejang lebong dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan ecoenzym. Pemanfaatan limbah sayur dan buah merupakan bagian dari menanamkan sikap konservasi bagi siswa sebagai upaya menjaga kelestarian lingkungan. Gambaran representasi materi awal kegiatan dan apersepsi digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2. Representasi apersepsi kegiatan

Berdasarkan besarnya potensi limbah buah dan sayur serta gula aren di kabupaten Rejang lebong, maka dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan cairan Ecoenzym. Ecoenzym merupakan cairan hasil fermentasi sampah organik yang memiliki berbagai manfaat. Manfaat ecoenzym di antaranya : penyubur tanaman ramah lingkungan, desinfektan, cairan pencuci piring, obat kumur-kumur, cairan pembersih buah dan sayur, serta berbagai kegunaan lain. Pembuatan Ecoenzym memerlukan alat dan bahan diantaranya ; 1 Kg Gula merah, 3 Kg limbah sayur dan buah, 10 Liter air, Ember dan botol ukuran 1 liter sebanyak 10 buah. Catatan limbah sayur dan buah yang digunakan adalah sisa kulit, daun dan bijinya.

Mekanisme pembuatan 10 liter ecoenzym diperlukan gula merah/aren sebanyak 1 kg, 3 kg limbah sayur dan buah , serta 10 liter air, sehingga

perbandingannya 1 : 3 : 10. Potong potong limbah sayur dan buah sekecil mungkin kemudian dicuci bersih. Gula merah dilarutkan dengan air agar tidak menggumpal pada saat pencampuran dan menghasilkan fermentasi yang optimal. Tuangkan limbah sayur dan buah yang telah dicuci bersih ke dalam ember yang telah terisi 10 liter air dan larutan gula merah. Selanjutnya diaduk sampai merata kurang lebih 10 menit. Setelah jadi cairan dimasukkan ke dalam botol kemudian ditutup rapat. Ecoenzym baru dapat digunakan secara maksimal setelah 3 bulan atau 12 minggu. Setiap minggu tutup botol dibuka kurang lebih 1 sampai 2 menit, kemudian tutup kembali.

Apabila pada prosesnya cairan mengeluarkan bau yang tidak sedap dan muncul ulat belatung, maka perlu ditambahkan kembali larutan gula merah. Eco enzym yang baik akan tercium seperti cuka makan dan berwarna coklat bening. Tugas dari siswa adalah mengamati selama 12 minggu dengan dua sampel yakni botol berisi ecoenzym 1 diletakan terkena sinar matahari langsung, sedangkan ecoenzym 2 diletakan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung kemudian siswa amati apa yang terjadi.

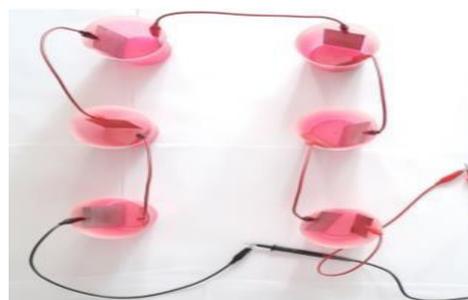
Kegiatan tersebut memerlukan kreatifitas siswa dan dapat menumbuhkan pengetahuan, keterampilan dan sikap konservasi bahwa untuk cairan yang bermanfaat tidak memerlukan bahan kimia. Hal tersebut mengingatkan efek yang ditimbulkan oleh zat kimia yang dapat merusak lingkungan. Daging buah dan sayur yang tidak digunakan sebagai campuran ecoenzym dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif dalam konsep daya listrik.

2. Praktikum sederhana mengenai konteks energi alternatif dalam konsep daya listrik

Setelah siswa diajak untuk membuat ecoenzym dengan memanfaatkan sisa limbah kulit buah dan sayur, maka siswa diarahkan untuk bagaimana memanfaatkan daging buah dari sisa limbah buah dan sayur. Sebagai upaya merangsang pemikiran siswa, siswa diberikan pertanyaan mengenai macam macam sumber energi listrik. Sebagian besar menjawab bahwa sumber energi listrik terdiri dari air, angin, energi kimia, Nuklir dan matahari. Selanjutnya siswa kembali ditanya apakah siswa buah dapat menghasilkan energi listrik. Sebagian besar siswa menjawab tidak bisa. Untuk itu perlu dibuktikan sebuah fenomena bahwa apabila lampu menyala sebagai akibat adanya arus listrik yang menimbulkan energi listrik.

Alat dan bahan yang digunakan untuk membuktikan fenomena tersebut diantaranya daging buah pepaya, tomat, pisang, dan wortel yang sudah tidak layak konsumsi, air, blender, lempeng tembaga (Cu), lempeng seng (Zn), kabel penghubung, capit buaya, gelas plastik, gelas ukur dan lampu LED. Selanjutnya siswa dibagi menjadi empat kelompok dan diminta untuk mengikuti prosedur praktikum sederhana yang terdapat pada panduan praktikum yang telah disediakan.

Tujuan kegiatan ini untuk membuktikan fenomena bahwa sisa buah dan sayur dapat digunakan sebagai bahan energi alternatif. Siswa menyusun gelas secara seri sejumlah 6 buah yang telah dihubungkan dengan kabel beserta lempeng tembaga sebagai katoda dan seng sebagai anoda seperti gambar 3 berikut.



Gambar 3. Rangkaian seri untuk membuktikan fenomena bioenergi bersumber *ecovegefruit* (limbah buah dan sayur)

Setelah dirangkai siapkan masing-masing daging buah yang tidak layak pakai yang telah dicuci bersih kemudian diblender dengan sedikit campuran air. Selanjutnya masukan hasil blender buah yang telah halus ke dalam gelas pada rangkaian gelas di atas. Hubungkan kabel dengan lampu yang kemudian amati dan ditulis dalam tabel pengamatan. Sampel yang digunakan oleh siswa diantaranya daging buah pepaya, tomat, pisang dan wortel.

Hasil pengamatan yang dilakukan siswa direpresentasikan ke dalam Tabel 1 Berikut.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Siswa

No	Jenis Larutan Buah/Sayur	Nyala lampu		*Keterangan nyala lampu
		Ya	Tidak	
1	Pepaya	√		Terang
2	Tomat	√		Terang
3	Pisang	√		Terang
4	Wortel	√		Redup
5	Campuran pepaya, tomat, wortel dan pisang	√		Terang

Berdasarkan hasil pengamatan siswa, siswa mengungkapkan bahwa lampu yang paling terang adalah buah pisang dan Tomat. Siswa telah berhasil menjawab hipotesis yang menyatakan bahwa sisa daging buah yang tidak terpakai dapat digunakan sebagai energi alternatif untuk konteks energi listrik. Siswa berpendapat bahwa semakin asam

suatu zat maka akan semakin besar energi listrik yang dihasilkan. Namun, hal tersebut tentunya perlu dibuktikan dengan mengukur kuat arus dan tegangan yang dihasilkan, Berdasarkan praktik tersebut diperoleh pengalaman dan pemahaman baru mengenai sumber energi listrik. Siswa dapat mencoba di rumah masing-masing dengan menggunakan buah dan sayur yang berbeda.

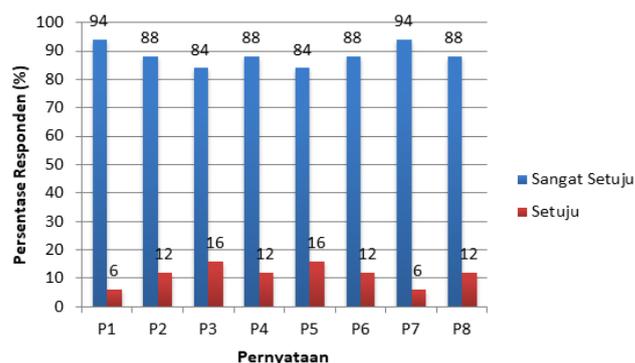
Hasil tersebut juga dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap konservasi siswa terkait pemanfaatan daging sayur dan buah siswa sebagai sumber energi alternatif. Melalui aktivitas praktikum sederhana dapat menstimulan kemampuan kognitif dan psikomotorik siswa melalui fenomena kelistrikan pada buah dan sayur. Kegiatan praktik dapat memberikan kesempatan siswa untuk terlibat aktif sebagai upaya proses pembentukan kemampuan kognitif, keterampilan dan sikap siswa dalam proses pembelajaran IPA.

3. Respon Siswa Terhadap Kegiatan Pembelajaran berbasis *Ecovegefruit*.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk memonitoring dan menilai pelaksanaan pengabdian telah dinyatakan berhasil atau tidak, maka dapat dilihat bagaimana respon siswa terkait materi yang diberikan baik sisi makna konsep dan kebermanfaatan konsep. Pada proses pembelajaran IPA diperlukan kesinambungan antara penguatan materi dengan pemberian pengalaman langsung bagi siswa dalam bentuk kegiatan praktikum. Jumlah siswa yang terlibat berjumlah 16 siswa SMP N 8 Rejang Lebong kelas VIII. Instrumen yang digunakan pengumpulan data berupa angket respon siswa terhadap proses pembelajaran

meliputi 2 indikator yakni : Aspek Materi dan Aspek Kebermanfaatan.

Pada indikator materi terdiri dari 8 pernyataan dan 4 pernyataan mengungkapkan kebermanfaatan materi yang diberikan. Representasi respon siswa dalam proses pemaknaan materi direpresentasikan melalui bagan pada Gambar 4 berikut.



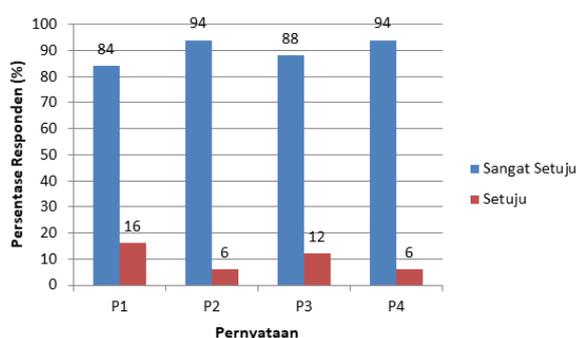
Gambar 4. Respon siswa pada aspek Materi

Gambar 4 memperlihatkan bahwa respon sebagian besar siswa memiliki respon positif terkait pembelajaran yang diberikan. Siswa merasa bahwa sesuatu yang tidak bernilai seperti limbah sayur dan buah ternyata memiliki banyak manfaat jika kreatif dalam mengolahnya. Siswa merasa bahwa materi yang diberikan relevan dengan kondisi lingkungan belajar siswa dan menjadi suatu fenomena baru untuk diujikan pada sampel yang berbeda. Pembelajaran sains tentunya akan terasa lebih mudah dipahami apabila pembelajaran telah dikemas dengan pembuktian fenomena yang dapat dilihat dan dilakukan oleh siswa dalam mempelajari suatu konsep.

Jiwa dan pemikiran siswa yang skeptis, serta rasa ingin tau yang tinggi memerlukan kreativitas materi ajar yang perlu guru kemas dalam proses pembelajaran. Pembelajaran sains yang

lebih bermakna dan berdasarkan fenomena memudahkan siswa belajar sains yang memiliki karakteristik abstrak, sulit dan kompleks. Selain itu dengan memanfaatkan sumber belajar yang ada di lingkungan sekolah tanpa disadari telah menumbuhkan sikap konservasi yang tercermin dalam proses pembelajaran

Indikator selanjutnya yakni respon siswa pada aspek kebermanfaatan yang direpresentasikan pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Respon Siswa pada Aspek Kebermanfaatan

Gambar 5 menunjukkan bahwa siswa memberikan respon positif bahwa pembelajaran berbasis *Ecovegetfruit* memiliki manfaat dalam meningkatkan pemahaman, sikap dan keterampilan dalam mempelajari sains. Pembelajaran dipenuhi dengan hal-hal yang tak terduga bahwa buah buahan yang tidak layak konsumsi masih dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif yang secara nyata terbukti dapat menghidupkan lampu serta dapat dimanfaatkan sebagai cairan organik yang kaya manfaat. Pembelajaran sains yang berwawasan lingkungan dianggap perlu saat ini mengingat keterbatasan sarana dan prasarana, serta menumbuhkan rasa mencintai lingkungan sebagai sumber kehidupan di masa yang akan datang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan diperoleh simpulan bahwa pembelajaran sains yang bermakna, berbasis fenomena, berwawasan lingkungan dan konservasi dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan dan sikap siswa dalam mempelajari sains. Pemanfaatan limbah sayur dan buah tentunya dapat dimanfaatkan baik sebagai cairan organik yang kaya manfaat (Ecoenzym) maupun sebagai sumber energi alternatif bio Energi listrik. Respon siswa selama mengikuti kegiatan menunjukkan sikap positif yang terlihat dari interaksi dan keaktifan siswa dalam mempraktikkan maupun kreatifitas dalam menggunakan alat. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengemasan konten yang berbasis lingkungan dan konservasi dapat memberikan makna dan kebermanfaatan bagi siswa dalam belajar sains.

Saran dari kegiatan ini perlunya dikembangkan untuk konsep lain dalam pembelajaran sains dengan melihat potensi-potensi yang lain, sehingga dapat dikembangkan sebagai media dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa dalam belajar sains.

DAFTAR PUSTAKA

Ibrahim, Wasir, R. Mutia, Nurhayati, Nerwida, dan Berliana. 2016. *Penggunaan Kulit nanas Fermentasi Dalam Ransum yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler*. Agripet vol 16(2): 190.

- Kartawidjaja, M., Abdurroccman, A., dan Rumeksa, E. 2008. *Pencarian Parameter Bio-Baterai Asam Sitrat (C₆H₈O₇)*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II : 105-115.
- Kholida, Hana dan Pujayanto. 2015. *Hubungan Kuat Arus Listrik dengan Keasaman Buah Jeruk dan Mangga*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-6. Vol. 6 No.1.
- Masrukhi dan Rahayuningsih, M. (2010). *Universitas Konservasi: Wahana Pembangun Karakter Bangsa (Sebuah Renungan Dies Natalies Unnes ke-45)*. Semarang: Unnes.
- Morar, F., dan A. Peterlicean. The role and importance of educating youth regarding biodiversity conservation in protected natural areas. *Procedia Economics and Finance* 3, 1117-1121 (2012)
- Ramadoss, A., dan G. Poyyamoli. Biodiversity conservation through environmental education for sustainable development – A case study from Puducherry India ,*International Electronic Journal of Environmental Education* 1(2), 97-111 (2011)
- Utomo, Pramono Putro. 2011. *Pemanfaatan Nanas (Ananas comosus) sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol dengan Metode Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak*. *Biopropal Industri*. 2(1).